

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08037206 A**

(43) Date of publication of application: 06.02.96

(51) Int. Cl.

**H01L 21/60**(21) Application number: **06170617**(22) Date of filing: **22.07.94**(71) Applicant: **NEC CORP**

(72) Inventor: **SENBA NAOHARU**  
**NISHIZAWA ATSUSHI**  
**TAKAHASHI NOBUAKI**  
**KUSAKA TERUO**

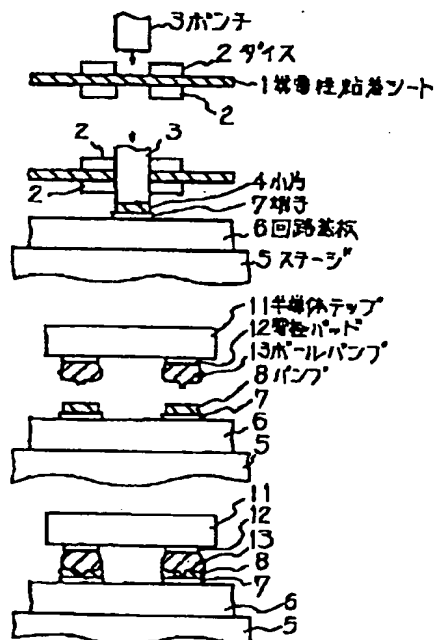
(54) **METHOD OF MANUFACTURING  
 SEMICONDUCTOR DEVICE**

## (57) Abstract

**PURPOSE:** To enhance reliability in bump connection by reducing variation of the size of bumps in a mounting method of a flip-chip method.

**CONSTITUTION:** A conductive adhesive sheet 1 having B stage characteristics is punched in a solid in a solid state of a low temperature to form a small piece, which is placed on terminals 7 of a heated circuit board 6 and softened and connected to the terminal 7 by generated adhesion to form a bump 8. Next, the electrode pads of a semiconductor chip 11 are positioned on the bumps 8 and placed to heat at 120 to 200°C so that they are connected to each other from a liquefied state to a thermoset state, whereby the sizes of the bumps are made uniform to prevent short-circuit between terminals and connection failure between the bumps and electrode pads.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 3 7 2 0 6

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int. Cl.<sup>°</sup>

H 0 1 L 21/60

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 1 1 S 7725-4 E

審査請求

有

請求項の数 9

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-170617

(22) 出願日 平成6年(1994)7月22日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 仙波 直治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 西沢 厚

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 高橋 信明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

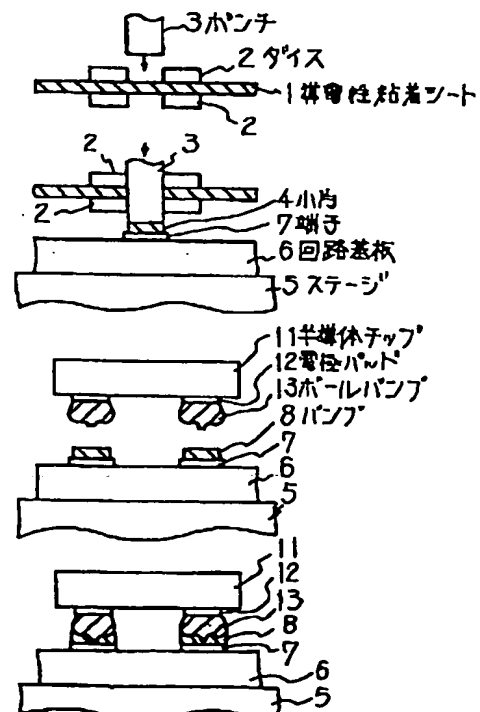
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 フリップチップ方式の実装法におけるパンプの大きさのばらつきを押えてパンプ接続の信頼性を向上させる。

【構成】 Bステージ特性を有する導電性粘着シート1を低温の固体状態で打抜き形成した小片を加熱した回路基板6の端子7の上に乘せて軟化し、生じさせた粘着性により接続してパンプ8を形成する。次に、半導体チップ11の電極パッドをパンプ8に位置合わせして載置し120～200℃で加熱して液状化から熟硬化して接続することによりパンプの大きさを一定にして、端子間短絡や電極パッドとの接続不良を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Bステージ特性を有する導電性樹脂をシート状に形成した導電性粘着シートを低温の固体状態で選択的に切断して小片を形成する工程と、前記小片が軟化して粘着性を呈する温度に加熱した回路基板の端子上に前記小片を接着してパンプを形成する工程と、前記パンプ上に半導体チップの電極パッドを位置合わせして載置し前記パンプを加熱して硬化させ前記パンプを介して前記回路基板の端子と前記半導体チップの電極パッドとを電気的に接続する工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 導電性粘着シートが金属シートの両面にBステージ特性を有する導電性樹脂膜を形成した積層構造からなる請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】 金属シートがAu、Cu、Alのいずれか1種からなる請求項2記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】 Bステージ特性を有する導電性樹脂がAg、Cu、Auあるいは半田からなる金属微粒子又は微粒状のプラスチック粒の表面に前記金属のいずれかをめっきした微粒子の少くとも1種を混入してなる請求項1又は請求項2記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 導電性粘着シートを固体状態で打抜き法あるいはカッティング法により切離して小片を形成する請求項1又は請求項2記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 金属シートの両面に半田膜又は金属膜を形成した積層金属シートを選択的に切断して小片を形成する工程と、前記小片を回路基板の端子上に載置してリフローしパンプを形成する工程と、前記パンプ上に半導体チップの電極パッドを位置合わせして載置し前記パンプを加熱リフローして接合し前記パンプを介して前記回路基板の端子と前記半導体チップの電極パッドとを電気的に接続する工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】 金属シートがAu、Cu、Al、Niのいずれか1種からなる請求項6記載の半導体装置の製造方法。

【請求項8】 半田膜又は金属膜がPb-Sn合金、Au-Sn合金、Ag-Sn合金、Au、Al、Inのいずれか1種からなる請求項6記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】 積層金属シートを打抜き法あるいはカッティング法で切離して小片を形成する請求項6記載の半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置の製造方法に関し、特に半導体チップの実装方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体チップの実装方法の一つとしてパンプを用いたフリップチップ法がある。

【0003】 図4は従来の半導体装置の製造方法の第1の例を説明するための模式的断面図である。

【0004】 図4に示すように、半導体チップ11に形成したパッド電極12の上に、めっきや蒸着等により半田パンプ15を形成し、回路基板6に形成した端子7に半田パンプ15を位置合わせして半導体チップ11を載置し、半田パンプ15をリフローして端子7に接合する。なお、半導体チップ11および回路基板6の表面にはポリイミド膜16を設けて保護している。

【0005】 図5は従来の半導体装置の製造方法の第2の例を説明するための模式的断面図である。

【0006】 図5に示すように、半田パンプ15の中にCuボール17を入れた以外は第1の例と同様の構成を有しており、半田パンプ15をリフローして端子7に接合する際にCuボール17をスペーサとして半導体チップ11と回路基板6との間隔を設定できるという利点がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の半導体装置の製造方法は、半田パンプがめっきや蒸着、スパッタ法等により形成されるため、そのめっき条件のばらつきやマスクの開口部の寸法あるいは膜厚のばらつき等の影響により、大きさの不揃いを生じて図6に示すように半田パンプ15の過剰な半田が流れ出し、最近の微細化が進んでいるデバイスでは特にパンプ間の距離も小さくなっているため端子間相互の短絡を生じたり、またパンプの高さが不揃いになって一部の電極パッドと接続不良を発生するという問題があった。

【0008】 本発明の目的はパンプの寸法を一定にして端子間の短絡や接続不良等の発生を防止する半導体装置の製造方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1の半導体装置の製造方法は、Bステージ特性を有する導電性樹脂をシート状に形成した導電性粘着シートを低温の固体状態で選択的に切断して小片を形成する工程と、前記小片が軟化して粘着性を呈する温度に加熱した回路基板の端子上に前記小片を接着してパンプを形成する工程と、前記パンプ上に半導体チップの電極パッドを位置合わせして載置し前記パンプを加熱して硬化させ前記パンプを介して前記回路基板の端子と前記半導体チップの電極パッドとを電気的に接続する工程とを含んで構成される。

【0010】 本発明の第2の半導体装置の製造方法は、金属シートの両面に半田膜又は金属膜を形成した積層金属シートを選択的に切断して小片を形成する工程と、前記小片を回路基板の端子上に載置してリフローしパンプを形成する工程と、前記パンプ上に半導体チップの電極パッドを位置合わせして載置し前記パンプを加熱リフローして接合し前記パンプを介して前記回路基板の端子と前記半導体チップの電極パッドとを電気的に接続する工

程とを含んで構成される。

【0011】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0012】図1(a)～(d)は本発明の第1の実施例を説明するための工程順に示した模式的断面図である。

【0013】まず、図1(a)に示すように、Bステージ特性を有するエポキシ等の樹脂にAg等の金属微粒子を混入して厚さ10～50μmのシート状あるいはテープ状に形成した導電性粘着シート1を低温の固体状態に保持してダイス2とポンチ3を有する打抜機のダイス2に装着して固定する。

【0014】ここで、Bステージ特性とは、常温以下で固体状態を示し、常温を超えて40～80℃程度では粘着性を示し、100～200℃で液状化し加熱時間の経過とともに熱硬化する特性である。

【0015】次に、図1(b)に示すように、ポンチ3を駆動してダイス2に装着された導電性粘着シート1から小片4を打抜き、ステージ5の上に装着して40～50℃に加熱した回路基板6の端子7に小片4を位置合わせし、小片4を小さな荷重(0.1～5g程度)で端子7に圧着し、回路基板6の加熱で粘着性を生じた小片4を端子7に接着固定してパンプ8を形成する。

【0016】次に、図1(c)に示すように、半導体チップ11のパッド電極12に形成したボールパンプ13を回路基板6に形成したパンプ8に対向するように位置合わせする。

【0017】次に、図1(d)に示すように、ステージ5の加熱で軟化されたパンプ8に半導体チップ11のボールパンプ13を圧着した後パンプ8を更に120～200℃まで加熱して液状化から熱硬化まで変化させボールパンプ13とパンプ8を接合する。このように、導電性樹脂を用いて接合することにより、金属パンプ同志を接合する場合のフラックスを必要とせず、また、接合材の量を制御できるため、接合材の流れ出しによる短絡事故を防止できる。

【0018】図2は本発明の第2の実施例を説明するための模式的断面図である。

【0019】図2に示すように、カット台14とダイス2により装着されたテープ状の導電性粘着シート1を低温の固体状態で真空チャック機能を有するポンチ3aにより順次カットして小片4を形成すると同時にポンチ3aに吸着させて保持する。

【0020】以後、このポンチ3aをステージ上で加熱した回路基板上まで移送し、第1の実施例と同様に回路基板の端子に小片4を圧着して粘性を生じさせ接着してパンプを形成する。

【0021】この第2の実施例では、打抜き法に比べて導電性粘着シート1を無駄なく使用でき、コスト低減が

得られる。

【0022】図3(a)、(b)は本発明の第3の実施例を説明するための工程順に示した模式的断面図である。

【0023】図3(a)に示すように、Au、Cu、Al等からなる厚さ10～100μmの金属シート9の両面にBステージ特性を有する導電性樹脂膜10を10～50μmの厚さに形成した積層構造からなる導電性粘着シートをポンチ3で打抜き小片を形成し、ステージ5の上に装着して40～50℃に加熱した回路基板6の端子7に粘着させパンプ8aを形成する。

【0024】次に、図3(b)に示すように、半導体チップ11のパッド電極12とパンプ8aを位置合わせして圧着し、パンプ8aを120～200℃まで加熱して硬化し、パッド電極12とパンプ8aを接合する。

【0025】この実施例では、金属シート9を介在させることにより、半導体チップ11と回路基板6との間隔を広げることができ、半導体チップ11と回路基板6との熱膨張率の相違によって生ずる熱ストレスに対する耐久性を向上させることができる利点がある。

【0026】なお、第1乃至第3の実施例で説明したBステージ特性を有する導電性樹脂に混入する導電性材料としてはAgの代りにCu、Au、半田等の微粒子又は微粒状のプラスチック粒の表面にこれらの金属膜をめっきしたものを少くとも1種混入して用いても良い。

【0027】また、Au、Cu、Al、Ni等からなる厚さ30～100μmの金属シートの両面にPb-Sn合金、Au-Sn合金、Ag-Sn合金、Au、Al、In等の金属膜を5～50μmの厚さに形成した積層金属シートを用いても良く、この場合、積層金属シートから打抜き又はカッティングで形成された小片を回路基板の端子に塗布したフラックスの粘着性を利用して粘着させ第1のリフロー(ウェットバック)によりパンプを形成し、このパンプ上に塗布したフラックスを介して半導体チップの電極パッドと回路基板上のパンプとを合わせ第2のリフローにより電極パッドとパンプを接合する。

【0028】ここで、金属シートの材質とその両面に形成する金属膜の材質との組み合わせは金属間のバリア特性を考慮に入れる必要があり、その適切な例としてPb-Sn合金/Cu/Pb-Sn合金、Pb-Sn合金/Ni/Pb-Sn合金、Au/Ni/Au等の組み合わせを挙げることができる。

【0029】なお、回路基板の端子とパンプとの間又は半導体チップの電極パッドとパンプとの間にそれぞれバリア金属膜を設けても良い。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、Bステージ特性を有する導電性樹脂からなる導電性粘着シートを小片に切離して回路基板の端子上に接着してパンプを形成することにより、パンプの厚さおよび量を一定に設定

することができ、導電性接着剤の流れ出しによる端子間の短絡不良やバンプの高さの不揃いによる接続不良を防止できるという効果を有する。

【0031】また、バンプの中間層に金属層を設けたものでは金属層がコアとなって半導体チップと回路基板との間隔を一定に設定でき、金属層の厚さを変えることで間隔の大きさも任意に設定でき、半導体チップと回路基板との熱膨張率の相違による熱ストレスの影響を低減できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を説明するための工程順に示した模式的断面図。

【図2】本発明の第2の実施例を説明するための模式的断面図。

【図3】本発明の第3の実施例を説明するための工程順に示した模式的断面図。

【図4】従来の半導体装置の製造方法の第1の例を説明するための模式的断面図。

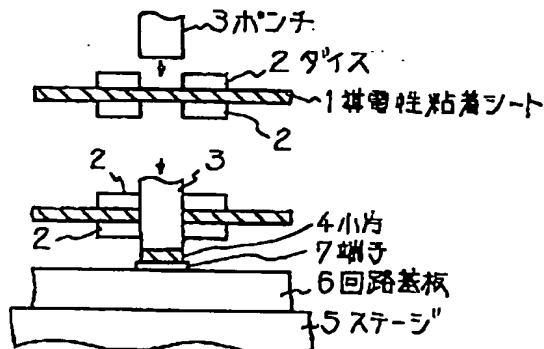
【図5】従来の半導体装置の製造方法の第2の例を説明するための模式的断面図。

【図6】従来の半導体装置の問題点を説明するための模式的断面図。

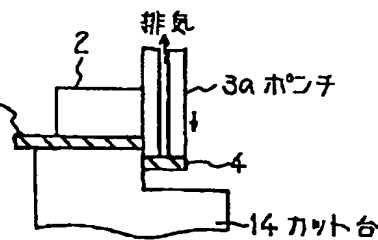
【符号の説明】

- 1 導電性粘着シート
- 2 ダイス
- 3, 3a ボンチ
- 4 小片
- 5 ステージ
- 6 回路基板
- 10 7 端子
- 8, 8a バンプ
- 9 金属シート
- 10 導電性粘着膜
- 11 半導体チップ
- 12 電極パッド
- 13 ボールバンプ
- 15 半田バンプ
- 16 ポリイミド膜
- 17 Cuボール

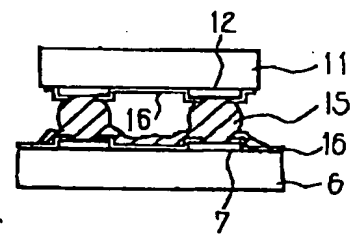
【図1】



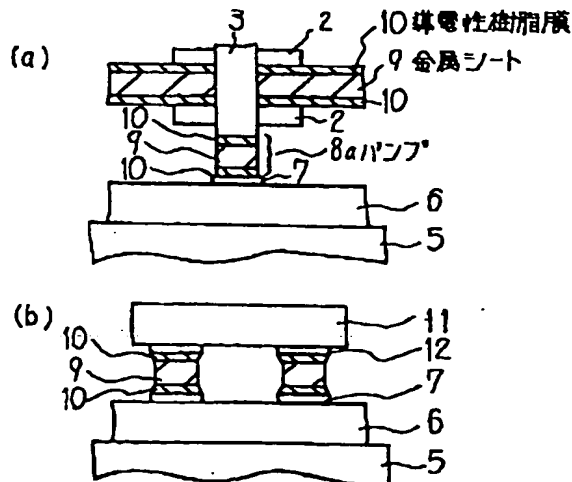
【図2】



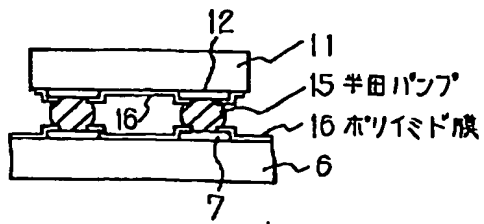
【図6】



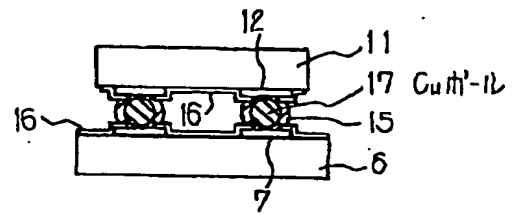
【図3】



【図 4】



【図 5】




---

フロントページの続き

(72) 発明者 日下 輝雄  
 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株  
 式会社内